



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

**Fakulteten för veterinärmedicin
och husdjursvetenskap**

Institutionen för biomedicin och veterinär
folkhälsovetenskap

Pasteurellainfektioner orsakade av kattbett

Mattias Jämtner

*Uppsala
2015*

Kandidatarbete 15 hp inom veterinärprogrammet

Kandidatarbete 2015:24

Pasteurellainfektioner orsakade av kattbett

Pasteurella infections caused by cat bites

Mattias Jämtner

Handledare: *Susanna Sternberg Lewerin, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

Examinator: *Eva Tydén, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

Kandidatarbete i veterinärmedicin

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: grund nivå, G2E

Kurskod: EX0700

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2015

Delnummer i serie: 2015: 24

Serienamn: Veterinärprogrammet, examensarbete för kandidatexamen / Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: *Pasteurella, katt, bett*

Keywords: *Pasteurella, cat, bite*

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning	1
Summary	2
Inledning.....	3
Material och metoder.....	3
Litteraturöversikt.....	4
Genus <i>Pasteurella</i>	4
Virulensfaktorer hos <i>Pasteurella</i> spp.	5
Kattens munflora	6
Bakterier som förekommer i kattbett hos människa.....	6
Förekomst av kattbett hos katt och människa.....	7
Veterinärer som riskgrupp.....	7
Symptom och komplikationer	8
Riskfaktorer för komplikationer	8
Behandling och resistensläge	9
Diskussion	10
Litteraturförteckning	14

SAMMANFATTNING

Kattbett är vanliga både inom veterinär- och humanmedicinen. De orsakar ofta djupa sår som är svåra att rengöra och lätt blir infekterade med bakterier från kattens munflora. Rodnad, svullnad, värme och ökad känslighet i området kring bittet är karakteristiska symptom som uppstår i snitt 12 timmar efter bittet. Komplikationer som ses i samband med kattbett är huvudsakligen abscessbildning och tenosynovit, men även allvarigare komplikationer som septisk artrit, osteomyelit, bakteremi och meningit förekommer. Risken för komplikationer ökar om bittet sker över leder, senor eller ben vilket ofta är fallet när människor blir bitna, då händer och armar är de vanligaste lokaliseringarna för kattbett. Risken för komplikationer är också större vid nedsatt immunförsvar eller leversjukdom.

Blandinfektioner som speglar kattens munflora är mycket vanliga. *Pasteurella* spp. tillhör den normala munfloran hos katt och är de bakterier som mest frekvent isoleras från kattbett. De vanligaste medlemmarna av *Pasteurella* spp. i kattbett är i fallande ordning *P. multocida* subsp. *multocida*, *P. multocida* subsp. *septica*, *P. dagmatis*, *P. stomatis* och *P. canis*. Indikationer finns på att *P. multocida* är mer virulent än de andra arterna, och att *P. multocida* subsp. *septica* är särskilt vanlig vid CNS-infektioner.

Veterinärer utgör en särskild riskgrupp för kattbett och fyra av fem blir bitna minst en gång under sin karriär. Oerfarna veterinärer löper större risk att drabbas än erfarna. Kattbett har rapporterats vara den tredje vanligaste djurrelaterade skadan för veterinärer och vara anledningen till en fjärdedel av alla ansökningar om försäkringsersättning.

Kattbett behandlas vanligen genom att såret spolats och rengörs. Död eller skadad vävnad skärs bort och fragment från tänder och ben avlägsnas. Att sy är vanligen inte indicerat eller rekommenderat tidigt i infektionen. Antibiotika sätts oftast in profylaktiskt. Olika penicilliner och amoxicillin + klavulansyra har god effekt på *Pasteurella* spp. och rekommenderas därför. Trots mycket hög känslighet hos *Pasteurella* spp. rapporteras det att en sjundedel av antibiotikabehandlingarna misslyckas.

SUMMARY

Cat bites are common in both veterinary and human medicine. They are typically puncture wounds and thus hard to cleanse, and they often become infected with bacteria belonging to the cat's oral flora. Erythema, swelling, warmth and tenderness close to the wound are characteristic symptoms that typically present themselves 12 hours after the bite. Abscess formation and tenosynovitis are the most common complications associated with cat bites. Less common but more severe complications are septic arthritis, osteomyelitis, bacteremia and meningitis. The risk for complications increases if the bite involves tendons, joints or bones, which is often the case when humans get bitten due to hands and arms being the most common localizations for cat bites. The risk is also greater for immunodeficient patients and those with liver disease.

Mixed infections that mirror the cat's oral flora are very common. *Pasteurella* spp. are part of the normal feline oral flora and are the most frequently isolated bacteria from cat bites. The most common members of *Pasteurella* spp. in cat bites are, in descending order, *P. multocida* subsp. *multocida*, *P. multocida* subsp. *septica*, *P. dagmatis*, *P. stomatis* and *P. canis*. There are indications of *P. multocida* being more virulent than the others, and of *P. multocida* subsp. *septica* being especially common in infections involving the CNS.

Veterinarians are a particular risk group for cat bites; four out of five veterinarians get bitten at least once during their career. Inexperienced veterinarians get bitten more often than those with more experience. Cat bites have been reported as the third most common animal-related injury for veterinarians, and as the reason for one out of four insurance compensation claims.

Recommended treatment of cat bite wounds include irrigation, debridement and the removal of tooth- and bone fragments. Early wound closure is seldom indicated nor recommended. Prophylactic antibiotics are commonly used. Penicillins and amoxicillin-clavulanate are effective against *Pasteurella* spp. and are recommended. Despite the high sensitivity among *Pasteurella* spp. one out of seven treatments are reported to fail.

INLEDNING

Kattbett är en vanlig orsak till att såväl människor som djur uppsöker vård. Kattbett orsakar subkutana abscesser vilket är det vanligaste hudproblemet hos katt; kattbettsabscesser är orsaken till ca 5% av de totala veterinärbesöken (Brodelt *et al.*, 2011). Hos människa utgör kattbett 0,06-0,1% av de totala läkarbesöken (MacBean *et al.*, 2007; Greene & Goldstein 2012) och veterinärer utgör en särskild riskgrupp. Kattbett blir ofta infekterade med bakterier från kattens munflora, och de vanligast isolerade bakterierna i bitsår är *Pasteurella* spp. En anledning till att såren ofta blir infekterade kan vara att katters vassa och långsmala rovtänder ofta orsakar djupa sår, så kallade ”puncture wounds”, som är svåra att rengöra. Bitsåren kan sträcka sig in till senor, leder och ben vilket kan leda till allvarliga komplikationer så som septisk artrit och osteomyelit. Andra allvarliga komplikationer som rapporterats är bakteremi och meningit. Syftet med denna litteraturstudie är att kartlägga hur stort problemet med infekterade kattbett är på såväl veterinär- som humansidan och att undersöka *Pasteurella* spp. roll i infektionsprocessen och för de komplikationer som kan uppstå.

MATERIAL OCH METODER

Huvuddelen av materialet är hämtat från vetenskapliga artiklar. De databaser som använts för att söka artiklar är Primo, Web of Science, PubMed och Google Scholar. De sökord som användes primärt var *pasteurella** AND cat OR cats OR kitten OR feline AND bite OR bitten. Utökad sökning inkluderade sökord som *pasteurella** AND bite AND epidemiology OR serotyp* OR virulence. Många av artiklarna innehöll relevanta referenser som hittades genom specifik sökning efter dem.

Vidare har grundläggande faktaböcker och webresurser använts.

LITTERATURÖVERSIKT

Genus *Pasteurella*

Pasteurella spp. är små gramnegativa korta eller kockoida stavar som uppträder enskilt, i par eller i sällsynta fall som korta kedjor. De är fakultativt anaeroba och orörliga, och de bildar inte sporer. *Pasteurella* spp. är oftast positiva i både katalas- och oxidastest. De växer inte på MacConkey-agar och ger ingen hemolys på blodagar, men en del stammar lämnar en grönaktig avfärgning. (Heddleston & Wessman, 1975; VetBact, 2014)

Pasteurella spp. odlas vanligen fram genom att stryka provet på agar med näringstillsatser. Vilken typ av agar som används skiljer sig åt mellan olika laboratorium men blodagar och TSB-agar (tryptic soy broth) är vanliga val. Agarplattorna inkuberas därefter aerobt vid 37°C i 48 timmar. Koloniutseendet kan i viss mån användas för att förutsäga vilken art det är. (Heddleston & Wessman, 1975; Roy *et al.*, 2008)

De arter som huvudsakligen förekommer i kattens munflora är *P. multocida* subsp. *multocida*, *P. multocida* subsp. *septica*, *P. dagmatis* och *P. stomatis* (Ganiere *et al.*, 1992). Dessa kan enkelt skiljas åt med hjälp av biokemiska tester i ett API 20 NE-kit då ureasproduktion och fermentation av mannitol och sorbitol skiljer sig mellan dem (Biberstein *et al.*, 1991; VetBact, 2014). Se tabell 1.

Tabell 1. Biokemiska egenskaper hos pasteurellabakterier som förekommer i kattens munflora (Biberstein *et al.*, 1991; VetBact, 2014)

	<i>P. multocida</i> subsp. <i>multocida</i>	<i>P. multocida</i> subsp. <i>septica</i>	<i>P. dagmatis</i>	<i>P. stomatis</i>
Ureas	-	-	+	-
Mannitol	+	+	-	-
Sorbitol	+	-	-	-

Pasteurella spp. kan delas in både utefter serogrupper och serotyper. Serogrupper skiljs åt genom att de har olika polysackarider i kapseln och de namnges som antingen A, B, C, D, E eller F (Quinn *et al.*, 2011). Kapsulära och somatiska antigen används för att bestämma serotyp. Antigenen identifieras serologiskt, vanligen genom agglutination eller AGID-test (agar gel immunodiffusion). Serotyperna namnges som nummer mellan 1-16 (Heddleston *et al.*, 1972; Quinn *et al.*, 2011).

Pasteurella spp. har brett värdspektrum och har studerats hos många olika djurslag, men vilka serogrupper och serotyper som är vanligast hos katter är oklart. Arumugam *et al.* (2010) studerade isolat från olika djurslag men hade endast en katt i sin studie. Isolatet från den var av serogrupp A. I en amerikansk studie studerade van Sambeek *et al.* (1995) isolat från 16 katter och fann serotyp 1, 3 och 4, men 44% av isolaten kunde inte typas. Blackburn *et al.* (1975) fann ett isolat vardera av serotyp 3, 4 och 5 hos katt.

Virulensfaktorer hos *Pasteurella* spp.

Förmågan att adherera till värdjurets celler är en viktig faktor i sjukdomsutvecklingen. Adhesiner som beskrivits hos *Pasteurella* spp. är fimbrier, ytfibriller, filamentösa haemagglutininerna samt kapseln hos vissa stammar (Quinn *et al.*, 2011). *Pasteurella* spp. har brett värdspektrum vilket tyder på att de kan adherera till strukturer som förekommer hos många djurslag och i många olika vävnader (Dabo *et al.*, 2005). Matrixkomponenter är strukturer som förekommer i alla eukaryota vävnader och som vissa bakterier, inklusive andra medlemmar av familjen *Pasteurellaceae*, använder för kolonisation (Joh *et al.*, 1999; Duensing *et al.*, 1999; Bresser *et al.*, 2000). Dabo *et al.* (2005) fann att *P. multocida* kan binda till matrixkomponenterna fibronektin, kollagen typ IX och i mindre utsträckning till laminin och kollagen typ IV. Författarna jämförde också bindningsförmågan hos samma stam med och utan kapsel, och det visade sig att bindningen till fibronektin var starkare utan kapsel. Det tyder på att förmågan att adherera till värdjurets celler kan skilja sig åt mellan stammar med kapsel och stammar utan kapsel.

Kapselns beståndsdelar skiljer sig beroende på serotyp och liknar de polysackarider som finns naturligt hos värdjuret för respektive serotyp. Kapseln hindrar därigenom immunförsvaret från att känna igen och angripa bakterien, och i synnerhet hos stammar av serogrupp A hindrar den fagocytos. (Quinn *et al.*, 2011)

Järn är ett essentiellt näringsämne som i regel är bundet till hemoglobin eller proteiner så som transferrin, lactoferrin och ferritin, och som därmed är otillgängligt för bakterier. *Pasteurella* spp. har flera olika mekanismer för att samla på sig järn. Transkriptionen av gener involverade i ansamlandet av järn har vid in vitro-test visat sig uppregleras i medium med lågt järninnehåll. Vidare har det visat sig att genuttrycket och därmed vilka mekanismer för ansamling av järn som är aktiva skiljer sig åt beroende på vilka proteiner järnet är bundet till. Vid in vivo-test på mus har vissa av generna bevisats uppregleras inom två timmar efter infektion. (Boyce & Adler, 2006)

Produktion av exotoxiner tycks vara ovanligt bland de pasteurellastammar som förekommer i kattbett. Holst *et al.* (1992) fann endast toxinproduktion hos en av 34 stammar av *P. multocida* subsp. *multocida*. Toxinproduktion förekom inte hos någon av de 11 respektive 4 stammar av *P. multocida* subsp. *septica* och *P. stomatis* som undersöktes. Samma författare undersökte även produktion av extracellulära lipaser som är en virulensfaktor hos vissa gramnegativa bakterier, men det förekom inte hos någon av de stammar som undersöktes.

PMT-toxin är ett cytotoxiskt toxin som förekommer hos *P. multocida* av serogrupp A och D, som är de stammar som orsakar nyssjuka hos gris (VetBact, 2014). Toxinet ändrar cytoskelettets struktur och stimulerar tillväxten av fibroblaster vilket ger karakteristiska förändringar av bl.a. trynet (Quinn *et al.*, 2011). Det är oklart om PMT-toxinet förekommer hos de stammar som sprids av katter.

Kattens munflora

Munfloran hos katt innehåller precis som hos andra arter många olika bakterier, såväl aeroba som anaeroba (Abrahamian *et al.*, 2011). *Pasteurella* spp. är de vanligaste bakterierna i kattens munflora och har isolerats från 80-100% av friska katters tandkött (Westling *et al.*, 2006).

Katter kan bära på olika arter inom *Pasteurella* spp. och flera kan förekomma samtidigt. I huvudsak rör det sig om tre olika: *P. multocida* subsp. *multocida*, *P. multocida* subsp. *septica* och *P. stomatis*. I en studie utgjorde de 38, 27 respektive 30% (n = 37) av de isolerade stammarna. Mindre vanligt förekommande var *P. dagmatis* (3%). Hos hund var *P. stomatis* vanligast förekommande (68%) följt av *P. dagmatis* (11%) och *P. canis* (7%), men även subspecies *multocida* och subspecies *septica* förekom. (Ganiere *et al.*, 1992)

I en studie gjord på 409 friska katter återfanns *P. multocida* hos 90% av dem vid odling av svabbprov från tandköttet. Förekomsten av *P. multocida* kunde inte kopplas till varken ras, kön, livsstil, typ av föda eller tandköttets status. Ett visst samband ($p = 0,06$) sågs mellan förekomsten av *P. multocida* och ålder, där bakterien tycktes vara vanligare hos äldre katter. Dock ingick endast 20 katter äldre än åtta år i studien och resultatet kan därför vara missvisande. I studien ingick även 14 kattungar yngre än en vecka och alla utom en av dem bar på *P. multocida*. Kattmamman ansågs vara den enda möjliga exponeringskällan och överföringen av bakterien antogs därför ha skett antingen direkt från mammans mun till kattungarnas eller via hennes hud i samband med digivning. Sammantaget tyder den höga förekomsten av bakterien hos katter av olika raser, kön, åldrar etc. inklusive nyfödda på att *P. multocida* är en del i kattens normalflora. (Freshwater, 2008)

Utöver normalfloran kan munfloran även påverkas av vad djuret äter. Rovdjur kan till exempel få i sig bakterier från sitt byte. Vissa sådana bakterier uppehåller sig tillfälligt i munnen medan andra blir permanenta. (Abrahamian & Goldstein, 2011)

Bakterier som förekommer i kattbett hos människa

Bakteriefloran i infekterade bitsår speglar de bakterier som finns i det bitande djurets munflora snarare än hudfloran hos den bitna individen (Goldstein *et al.*, 1978; Abrahamian & Goldstein, 2011).

Blandinfektioner är mycket vanliga och från mer än hälften (63%) av alla infekterade kattbett kan både aeroba och anaeroba bakterier isoleras. Anaerober isoleras i regel tillsammans med aerober. Aerober isoleras däremot ensamma i en tredjedel av fallen (32%). (Talan *et al.*, 1999)

Pasteurella multocida är den vanligast isolerade bakterien från infekterade kattbett. Westling *et al.* (2006) fann arten hos 70% (n = 64) av undersökta patienter. I en studie av Holst *et al.* (1992) ingick 87 patienter som vårdades för infektioner kopplade till kattbett, slickningar eller rivsår. *P. multocida* subsp. *multocida* isolerades från 72% av dem och *P. multocida* subsp. *septica* hos 23%. *P. stomatis* var mindre vanligt förekommande. Talan *et al.* (1999) utförde en liknande studie med 57 patienter och fann att fördelningen var 54% för subspecies *multocida* och 28% för subspecies *septica*, 7% för *P. dagmatis*, 4% för *P. stomatis* samt 2% för *P. canis*.

Förekomst av kattbett hos katt och människa.

Dermatologiska problem är näst efter vaccination eller annan preventiv vård den vanligaste orsaken till att katter tas till veterinär (Hill *et al.*, 2006). Det vanligaste dermatologiska problemet är i sin tur subkutana abscesser som i en studie av Hill *et al.* (2006) utgjorde 36% av de totala dermatologiska problemen hos katt. I Storbritannien utfördes en studie som visade att abscesser orsakade av kattbett var orsaken till 5% (n = 7453) av katters veterinärbesök (Brodbeck *et al.*, 2011).

Infekterade kattbett är ett vanligt problem även hos människa. En studie i Victoria, Australien visade att ca 13000 av 1,5 miljon människor (0,8%) som uppsökt sjukvård gjorde det på grund av bitsår. Majoriteten av bitsåren orsakades av hundar (79,6%) och även bitsår från människa var vanliga (8,7%). Kattbett var mindre vanliga och stod för 937 av bitsåren (7,2%). Andelen patienter som lades in för vård eller observation var dock liknande för de tre grupperna: 12,0% för hundbett, 10,1% för människobett och 10,4% för kattbett. (MacBean *et al.*, 2007)

I USA beräknas ca 1% av alla besök till akuten bero på bitsår. Det rapporteras 4-5 miljoner bett från djur per år och ca 400000 (8-10%) av dessa är kattbett. Infektionsfrekvensen är högre för kattbett än för hundbett, det uppskattas att 20-50% av kattbetten och 4-20% av hundbetten för vilka människor sökt vård blir infekterade med kliniska symptom som följd. (Greene & Goldstein, 2012)

I en studie hävdas att katter står för totalt 60-80% av humanfallen med infekterade bitsår orsakade av djur, och hund står för majoriteten av de resterande (Weber *et al.*, 1984) men det är oklart hur man kommit fram till dessa siffror. Den ökade risken för infektion antas bero på att katters vassa, långsmala rovtänder nästan alltid orsakar djupa sår, så kallade puncture wounds, som penetrerar hud och muskulatur och är svåra att rengöra. Det medför också en ökad risk för att bakterier ska komma in till senor, leder och ben (Talan *et al.*, 1999; Mitnovetski & Kimble, 2004).

Kattbett på människa är i regel lokaliserade på händerna eller armarna, men förekommer i undantagsfall på ben, fötter eller i ansiktet (Westling *et al.*, 2006).

Veterinärer som riskgrupp

Kattbett har visat sig vara en betydande arbetsmiljörisk för personal inom djurens hälso- och sjukvård. I en enkätstudie svarade 81% (n = 995) av tillfrågade veterinärer att de drabbats av kattbett någon gång i sin karriär. Hundbett och sparkar från nötkreatur var de enda djurrelaterade skadorna som var vanligare. (Landercasper *et al.*, 1988).

Jeyaretnam *et al.* (2000) samlade data från 129 veterinärkliniker i Australien och undersökte arbetsrelaterade skador och sjukdomar hos veterinärer. Under en tioårsperiod hade 71% av veterinärerna drabbats av någon form av fysisk skada, och majoriteten av dessa skador var katt- eller hundbett eller rivsår från katt. I en annan studie analyserades under en treårsperiod mer än 2000 ansökningar om ersättning från försäkringsbolag (Smith & Stilts, 1996). Studien visade att bitsår var den vanligaste orsaken till att personal inom djurens hälso- och sjukvård ansökte om ersättning; bett från djur utgjorde 49% av alla ansökningar och 16% av det totala ersättningsbeloppet. Kattbett utgjorde 54% av de rapporterade bitsåren.

Landercasper *et al.* (1988) fann ett samband mellan brist på erfarenhet och ökad risk för arbetsrelaterade skador, där 36,4% (n = 275) av veterinärer med mindre än fem års erfarenhet drabbats av någon form av skada det senaste året jämfört med 22,6% (n = 716) av de med minst sex års erfarenhet ($p < 0.001$). Ett liknande samband har setts specifikt mellan risken att drabbas av katt- och hundbett och ålder, där yngre veterinärer drabbades oftare (Thigpen & Dorn, 1973).

Symptom och komplikationer

Lokala infektioner karakteriseras av rodnad, svullnad, värme och hyperestesi i området kring bettet. Tiden tills symptomen uppstår är i regel kortare för kattbett än för hundbett; 12 timmar i snitt för kattbett med en variation från 7 till 18 timmar, jämfört med hundens 24 timmar med variation från 12 till 48 timmar. (Talan *et al.*, 1999)

Abscessbildning och tenosynovit är de vanligaste lokala komplikationerna. Allvarligare men mindre vanliga komplikationer lokalt är septisk artrit och osteomyelit som ibland förekommer samtidigt. Osteomyelit kan antingen vara primär om bettet gått djupt nog, eller sekundär till infektion i mjukvävnaden som spridit sig. (Weber *et al.*, 1984)

Bakteriemi har rapporterats i ett 50-tal fallstudier av *Pasteurella*-infektioner, som dock inte alltid var kopplade till bett. I majoriteten (88%) av fallen kunde man samtidigt se någon form av lokal infektion. Bakteriemi åtföljde meningit, pneumoni och septisk artrit i 53, 24 respektive 24% av fallen. (Weber *et al.*, 1984)

Meningit orsakad av *P. multocida* drabbar huvudsakligen spädbarn under ett år och vuxna över 60 år. I en studie utgjorde spädbarn 50% (n = 17) av de rapporterade fallen och vuxna över 60 år utgjorde 30%. Trots behandling avled 6 personer som följd av infektionen. Bakterien rapporteras kunna ta sig till CNS via flera olika mekanismer varav en skulle kunna vara djupa bett. I denna studie hade flera av patienterna exponerats för katt och hund, men endast ett par av dem rapporterades ha blivit bitna eller klösta. (Weber *et al.*, 1984)

Indikationer finns om att *Pasteurella multocida* subsp. *septica* har högre affinitet för CNS än övriga. I en studie på människa isolerades *Pasteurella multocida* subsp. *septica* från en av två patienter med meningit kopplad till kattbett. Den totala prevalensen av subspecies *septica* var 13% (n = 159) att jämföra med 60% för subspecies *multocida* som isolerades i det andra fallet av meningit (Holst *et al.*, 1992). I en studie av Biberstein *et al.* (1991) där 25 olika djurslag ingick förekom CNS-infektion endast på katt. Subspecies *septica* isolerades från tre av fyra katter med infektion i CNS, trots att den totala prevalensen av denna art endast var 8% hos de totalt 287 djur som undersöktes. Det framgår inte om dessa CNS-infektioner var kopplade till kattbett.

Riskfaktorer för komplikationer

Patienter med nedsatt immunförsvar t.ex. som följd av kortisonbehandling eller leversjukdom har ökad risk för komplikationer. I en studie förekom upp mot hälften av fallen av septisk artrit hos patienter med nedsatt immunförsvar, och en tredjedel av patienterna med bakteriemi hade leversjukdom. (Weber *et al.*, 1984)

Det finns faktorer som indikerar ökad risk för komplikationer efter ett kattbett och som därmed kopplas till ökad inläggningsfrekvens på sjukhus. Vid univariabel analys har samband setts med

rökning, nedsatt immunförsvar, nedsatt rörlighet, smärta, värme, lymfangit och om dränage varit nödvändigt. Vid multivariabel analys sågs endast samband ($p < 0,05$) med rodnad runt bitsåret (OR = 4), svullnad (OR = 2,8) och om bettet skett över en led eller senskida (OR=2,4). (Babovic *et al.*, 2014)

Behandling och resistensläge

Behandling bör inkludera både behandling av själva skadan och hantering av eventuell infektion. Om patienten har abscesser, allvarlig cellulit, död vävnad eller sepsis bör svabbprov för gramfärgning, och prov för aerob- och anaerob odling tas innan behandling påbörjas. Kontaminerande organismer är dock vanligt och svabbprov är därför inte alltid värdefulla. (Oehler *et al.* 2009)

Såret bör spolas för att få bort främmande material och bakterier, och eventuell död eller skadad vävnad skärs bort. Om misstanke finns om att tänder eller ben- och tandfragment ligger kvar i såret bör röntgen tas eftersom sådana måste avlägsnas. Det är vanligen inte nödvändigt att sy efter ett kattbett och det anses ibland vara kontraindikativt för färska sår då detta utgör en ökad risk för infektion. (Morgan, 2005)

Antibiotikabehandling sätts i regel in profylaktiskt om inte såret är väldigt ytligt. Betalaktamer såsom penicillin och ampicillin är oftast effektiva, amoxicillin + klavulansyra är en vanlig kombination. Tetracykliner, andra generationens cephalosporiner, och flurokinoloner i kombination med klindamycin är alternativ för patienter med penicillinallergi. *Pasteurella spp.* är vanligen resistent mot klindamycin, flucloxacillin och erythromycin och de rekommenderas därför inte som enda behandling. (Davidson, 1998)

Sveriges Veterinärförbund (2009) rekommenderar bensylpenicillin, fenoxymetylpenicillin, ampicillin eller amoxocillin vid behandling av hund och katt. Antibiotikabehandling och odlingsprov med resistensbestämning anses indicerat när djuret är allmänpåverkat, när såret inte kan rengöras fullständigt, när vävnadsskadan är mycket omfattande, är kraftigt kontaminerad eller berör en infektiöskänslig struktur, t.ex. en led.

Freshwater *et al.* (2008) fann att *P. multocida* isolerade från katters tandkött var känsliga för många antibiotika. Samtliga av 368 isolat var känsliga för bensylpenicillin och amoxicillin + klavulansyra. Vidare var 98,37% av isolaten känsliga för cefazolin och 94,02% för azithromycin. Westling *et al.* (2006) fann att samtliga av 45 isolat av *P. multocida* från bitsår var känsliga för bensylpenicillin och amoxicillin + klavulansyra. Trots den höga känsligheten misslyckades 14% (n =154) av alla antibiotikabehandlingar i en studie av Babovic *et al.* (2014) där amoxicillin + klavulansyra var det vanligast använda medlet.

Resistensläget kan ofta kopplas till hur utbredd antibiotikaanvändningen är. Bland produktionsdjur är pasteurellainfektioner av större betydelse och antibiotikaanvändningen mer utbredd än på katt (Quinn *et al.*, 2011). Detta har hos nötkreatur speglats i resistensläget mot betalaktamer hos *P. multocida*. En iransk studie visade att mindre än en tredjedel av de 30 stammar som isolerats från nötkreatur var känsliga för penicillin och ampicillin (Khamesipour *et al.*, 2014). I Sverige är resistensläget fortfarande gott även hos produktionsdjuren och resistens för betalaktamer kunde under 2013 inte påvisas hos pasteurellaisolat från varken nötkreatur eller svin (Folkhälsomyndigheten & Statens veterinärmedicinska anstalt, 2013).

DISKUSSION

Det är svårt att dra definitiva slutsatser kring vilka serogrupper och serotyper av *Pasteurella* spp. som förekommer hos katt. De studier jag hittat har i huvudsak utförts på produktionsdjur och inte varit kopplade till bitsår. Van Sambeek *et al.* (1995) fann serotyp 1, 3 och 4, och Blackburn *et al.* (1975) fann serotyp 3, 4 och 5. Då studierna sammanlagt innehöll färre än 20 katter går det inte att utesluta att även andra serotyper förekommer, särskilt inte med tanke på att sju av isolaten i studien av van Sambeek *et al.* inte kunde typas. Arumugam *et al.* (2010) visade att serogrupp A förekommer hos katt, men då studien endast innehöll en katt går det inte att utesluta förekomst av de andra serogrupperna.

Enligt Quinn *et al.* (2011) kan vissa virulensfaktorer kopplas till serogrupper. Bland annat sägs kapseln hos *Pasteurella* spp. av serogrupp A vara särskilt effektiv på att förhindra fagocytos, och enligt VetBact (2014) har det cytotoxiska PMT-toxinet påvisats hos serogrupperna A och D. Om serogrupp A eller D förekommer hos de flesta katter men mindre ofta hos hund kan det teoretiskt vara en bidragande orsak till varför kattbett generellt orsakar infektion med kliniska symptom oftare och av högre allvarlighetsgrad än hundbett, men det krävs utförligare studier för att bekräfta eller dementera den teorin. I studien av Arumugam *et al.* (2010) ingick en hund och den bar på serogrupp A, men som tidigare påpekats är studien för liten för att kunna dra slutsatser.

Det är oklart hur vanlig produktion av exotoxiner är hos *Pasteurella* spp. hos katt. Holst *et al.* (1992) fann toxinproduktion hos en av 34 stammar av *P. multocida* subsp. *multocida*. *P. multocida* subsp. *septica* och *P. stomatis* ingick också i studien men i lägre antal (elva respektive fyra stammar). På grund av det låga antalet går det inte att utesluta att även dessa stammar kan producera toxin. Det framgår inte om exotoxinet som förekom hos subspecies *multocida* var PMT-toxin eller något annat exotoxin.

Brodbelt *et al.* (2011) rapporterade att ca 5% av katters veterinärbesök gjordes på grund av abscesser orsakade av kattbett. Det är dock troligt att underrapportering föreligger. Hill *et al.* (2006) fann att dermatologiska problem var mer vanligt förekommande hos hund och exotiska djur, där de utgjorde 20% av alla konsultationer, än hos katt där de endast utgjorde 13% av konsultationerna. Författarna diskuterar att det är oklart om prevalensen av dermatologiska problem verkligen är lägre hos katter eller om det finns andra anledningar till denna skillnad. Jag tror att det är en kombination av flera faktorer. Katter visar sig inte gärna svaga inför andra och följderna kan bli att djurägare inte uppmärksammar mildare hudåkommor. Katten kan också bli aggressiv och hindra djurägaren från att närmare inspektera skador från t.ex. ett slagsmål, och det är möjligt att vissa djurägare då väljer att låta katten slicka sina sår i fred snarare än att ta den till veterinär. I ett reportage i Svensk veterinärtidning berättas att i England kommer katter in till veterinärklinik hälften så ofta som hundar, och att en fjärdedel av tillfrågade kattägare uppgav att det var stressen i samband med besöket som gjorde att de avstod från att ta dit katten (Fredriksson, 2015). Jag tror att kostnaden för besöket också spelar in, och katter försäkras inte i lika stor utsträckning som hundar. Statistiska Centralbyrån (2012) uppskattade att endast 35% av Sveriges katter var försäkrade i september 2012, jämfört med ca 75% av hundarna, och det är möjligt att siffrorna är ännu lägre i andra länder. Den lägre prevalensen av dermatologiska problem hos katter kan potentiellt också vara en effekt av att många katter idag är innekatter. Jag har inte sett några studier som visar att innekatter blir bitna mindre ofta

än utekatter, men det är ett rimligt antagande eftersom de inte exponeras för främmande katter och inte behöver slåss om sitt revir på samma sätt.

Studier på människa har visat att kattbett är orsaken till mellan 0,06 och 0,1% av sjukvårdsbesöken (MacBean *et al.*, 2007; Greene & Goldstein, 2012). Det är troligt att underrapportering föreligger även på humansidan och Greene och Goldstein uppskattar att mindre än hälften av alla fall rapporteras. Att kattbett blir infekterade betydligt oftare än hundbett visas både i dessa två studier och i studien av Weber *et al.* (1984), men underrapporteringen gör det svårt att säga vad den faktiska infektionsfrekvensen ligger på. Det är sannolikt att de som får symptom efter ett kattbett är mer benägna att uppsöka läkarvård än de som inte får det. Under förutsättning att de som inte söker vård för kattbett inte heller blir infekterade med kliniska symptom bör infektionsfrekvensen vara lägre än de 20-50% som Greene och Goldstein talar om, eftersom dessa siffror grundas på rapporterade fall.

Veterinärer har i sin yrkesroll en ökad risk för att drabbas av kattbett. I studien av Landercasper *et al.* (1988) svarade 81% att de drabbats av kattbett någon gång under sin karriär, och det var den tredje vanligaste djurrelaterade skadan. Att kattbett utgör en betydande arbetsmiljörisk för djurhälsopersonal framgår också i studien av Smith och Stilts (1996), där 26,5% av alla ansökningar om ersättning från försäkringen under en treårsperiod gjordes på grund av kattbett. Yngre och oerfarna veterinärer löper större risk såväl för att bli bitna som för att drabbas av arbetsrelaterade skador överlag (Thigpen & Dorn, 1973; Landercasper *et al.*, 1988). Det tyder på att en del av skadorna skulle kunna förebyggas om veterinärbildningen lade större fokus på djurhantering och på hur djurs varningssignaler kan avläsas.

Möjliga komplikationer av kattbett är abscesser, tenosynovit, septisk artrit, osteomyelit, bakteremi och meningit. I studien av Weber *et al.* (1984) gjord på människa drabbades 9 av 23 (39%) av abscesser, tenosynovit, septisk artrit eller osteomyelit, medan bakteremi och meningit rapporteras vara mindre vanligt. Två av de nio människorna hade blivit bitna av hundar och inte av katter, men *P. multocida* isolerades från samtliga patienter. Den höga komplikationsfrekvensen kan vara en följd av selektionsbias i urvalet av patienter. Författarna anger att studien innehåller alla isolat av *P. multocida* som isolerades vid ett visst laboratorium under en trettonmånaders-period. Enligt Oehler *et al.* (2009) blir bakterieodlingar från bitsår dock ofta kontaminerade och därmed av mindre värde, och jag tror att många läkare och veterinärer därför väljer att ta prov endast i allvarigare fall. Flera av de som drabbades av komplikationer i studien av Weber *et al.* var dessutom äldre med nedsatt immunförsvar som följd av diabetes eller leversjukdom, vilket anses öka risken för komplikationer. Den underrapportering av kattbett som nämnts tidigare drar ned den verkliga komplikationsfrekvensen ytterligare.

Pasteurella spp. är de vanligast isolerade bakterierna i kattbett, men de är inte ensamman! Bitsår är ofta blandinfektioner med både aeroba och anaeroba bakterier (Talan *et al.*, 1999). Det är inte säkert att de komplikationer som ses vid kattbett alltid kan kopplas direkt eller enbart till *Pasteurella* spp. och det är också möjligt att andra bakterier bidrar till att antibiotikabehandlingar misslyckas. I studierna av Freshwater *et al.* (2008) och Westling *et al.* (2006) var samtliga stammar av *Pasteurella multocida* känsliga för bensylpenicillin och amoxicillin + klavulansyra. Trots det misslyckades 14% av behandlingarna i studien av Babovic *et al.* (2014). Det framgår inte vilka antibiotikum som användes i de fall som misslyckades men amoxicillin + klavulansyra anges ha varit den vanligaste behandlingen i studien överlag. Det är

således möjligt att anledningen till att behandlingarna misslyckades var ett olyckligt val av antibiotika, men det är också möjligt att övriga bakterier i såret haft en skyddande effekt för *Pasteurella* spp. t.ex. genom produktion av β -laktamaser som klavulansyran inte räckt till för att motverka.

Medlemmar av *Pasteurella* spp. som förekommer i kattens mun är *P. multocida* subsp. *multocida*, *P. multocida* subsp. *septica*, *P. stomatis* och *P. dagmatis* (Ganiere *et al.*, 1992). Flest studier har gjorts på *P. multocida* som är den vanligast isolerade bakterien i bitsår från katt. Upptäckten av *P. stomatis*, *P. dagmatis* och uppdelningen av *P. multocida* i underarter skedde i slutet av 80-talet och det är möjligt att tidiga studier som anger att *P. multocida* isolerats i själva verket inkluderade flera medlemmar av släktet. Olika medlemmar av släktet har eventuellt olika virulensfaktorer som påverkar infektionsförloppet men bara ett fåtal studier har undersökt detta. Ganiere *et al.* (1992) visade att de flesta stammar av *P. multocida* var dödliga för möss, och att bara ett fåtal av *P. stomatis* och inga av *P. dagmatis* var det. Anledningen till denna skillnad klarades dock inte. Under förutsättning att *P. multocida* är mer virulent även i andra djurslag kan det vara en anledning till att kattbett oftare blir infekterade än hundbett, då kattbett innehåller mycket *P. multocida* och hundbett främst innehåller *P. stomatis*. Två studier har visat indikationer på att *P. multocida* subsp. *septica* har tropism för CNS (Holst *et al.*, 1992; Biberstein *et al.*, 1991). Antalet CNS-infektioner är dock litet i båda studierna vilket gör det svårt att dra slutsatser. Biberstein *et al.* fann att hos tre av fyra katter med CNS-infektion orsakades denna av subspecies *septica*, trots att bakterien bara utgjorde 8% av de totala isolaten i studien. Om man bara räknar isolaten från katt utgjorde subspecies *septica* istället 17,2% vilket i viss mån ändrar tolkningen av resultatet och ger ett svagare men ändå anmärkningsvärt samband. Vidare framgår det inte om CNS-infektionerna i studien av Biberstein *et al.* var sekundära till kattbett.

Antibiotika används profylaktiskt vid katt- och hundbett både på veterinär- och humansidan, men det är oklart hur befogat det är. Morgan (2005) hänvisar till ett flertal studier, de flesta utförda på hund. En av studierna drog slutsatsen att profylaktisk antibiotika var onödig, en annan att det var indikerat för kattbett men inte för hundbett, medan ytterligare tre studier visade en minskad infektionsfrekvens på mellan 8 och 42% hos den grupp som fått profylax jämfört med placebogrupper. Morgan diskuterar att selektionsbias för allvarigare fall kan ha förelegat. Brakenbury *et al.* (1989) fann att antibiotikaprofylax gav minskad infektionsfrekvens hos patienter med bitsår äldre än nio timmar ($p = 0,023$) men inte hos de med färskare sår. En möjlig förklaring är att antibiotikan behandlade tidiga stadier av infektion snarare än att verka som profylax hos de patienter som behandlades minst 9 timmar efter att bettet skett, och att de därför hade större nytta av den än de med färskare sår. Det är också möjligt att bakomliggande faktorer hos de olika grupperna påverkade infektionsförloppet. Trots tvetydigheter är konsensus inom humanmedicinen överlag att profylax ska övervägas för alla bitsår som kräver suturering, för puncture wounds, för kattbett mot händer och handleder, och för personer predisponerade för sjukdom (Morgan, 2005).

Sammanfattningsvis pekar litteraturen på att kattbett är ett mycket vanligt problem hos katter och även relativt vanligt hos människa, i synnerhet hos djurhälsopersonal. Det är oklart exakt hur vanligt det är att kattbetten blir infekterade med kliniska symptom och hur stor risken för komplikationer är. Det är dock tillräckligt vanligt förekommande för att väcka oro och de potentiella komplikationerna är så pass allvarliga att det alltid bör anses befogat att uppsöka vård efter ett kattbett, i synnerhet om bettet skett över en led eller senskida, om symptom på

infektion uppstår, eller om man har nedsatt immunförsvar eller leverfunktion. *Pasteurella* spp. är den vanligaste orsaken till infektion efter kattbett, och i synnerhet *Pasteurella multocida*. Flera virulensfaktorer som möjliggör infektion och de komplikationer som ses vid kattbett förekommer hos släktet, men studier som bekräftar att de förekommer hos just de stammar som isoleras från kattbett är få och små. Ytterligare studier på katt behöver göras för att fastställa *Pasteurella* spp. roll i infektionsprocessen i förhållande till övriga bakterier som förekommer i kattbett.

LITTERATURFÖRTECKNING

- Abrahamian, F.M., Goldstein, E.J.C. (2011). Microbiology of animal bite wound infections. *Clinical microbiology reviews*, 24: 231-246.
- Arumugam, N.D., Ajam, N., Blackall, P.J., Asiah, N.M., Ramlan, M., Maria, J., Yuslan, S., Thong, K.L. (2010). Capsular serotyping of *Pasteurella multocida* from various animal hosts – a comparison of phenotypic and genotypic methods. *Tropical Biomedicine*, 28: 55-63.
- Babovic, N., Cayci, C., Carlsen, B.T. (2014). Cat bite infections of the hand: Assessment of morbidity and predictors of severe infection. *The journal of hand surgery*, 39: 286-290.
- Biberstein, E.L., Jang, S.S., Kass, P.H., Hirsh, D.C. (1991). Distribution of indole-producing urease-negative pasteurellas in animals. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 3: 319-323.
- Blackburn, B.O., Heddleston, K.L., Pfow, C.J. (1975). *Pasteurella multocida* Serotyping Results (1971-1973). *Avian diseases*, 19: 353-356.
- Bresser, P., Virkola, R., Jonsson-Vihanne, M., Jansen, H.M., Korhonen, T.K., van Alphen, L. (2000). Interaction of clinical isolates of nonencapsulated *Haemophilus influenzae* with mammalian extracellular matrix proteins. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 28: 129-132.
- Broadbent, D., Middleton, S., O'Neill, D., Summers, J., Church, D. (2011). Companion Animal Practice Based Disease Surveillance in the UK. *Epidémiologie et Santé Animale*, 59-60: 28-40.
- Dabo, S.M., Confer, A.W., Hartson, S.D. (2005). Adherence of *Pasteurella multocida* to fibronectin. *Veterinary microbiology*, 110: 265-275.
- Davidson, E.B. (1998). Managing Bite Wounds in Dogs and Cats – Part II. *Compendium on continuing education for the practicing veterinarian*, 20: 974-991.
- Duensing, T.D., Wing, J.S., van Putten, J.P.M. (1999). Sulfated Polysaccharide-Directed Recruitment of Mammalian Host Proteins: a Novel Strategy in Microbial Pathogenesis. *Infection and immunity*, 67: 4463-4468.
- Folkhälsomyndigheten., Statens veterinärmedicinska anstalt (2013). *SWEDRES-SVARM 2013. Use of antimicrobials and occurrence of antimicrobial resistance in Sweden*. Solna/Uppsala. ISSN: 1650-6332 tillgänglig på http://www.sva.se/upload/Redesign2011/Pdf/Om_SVA/publikationer/Swedres_Svarm2013.pdf
- Fredriksson, S. (2015). Har din klinik rätt kattityd? *Svensk veterinärtidning*, 67: 6-10.
- Freshwater, A. (2008). Why your housecat's trite little bite could cause you quite a fright: A study of domestic felines on the occurrence and antibiotic susceptibility of *Pasteurella multocida*. *Zoonoses and Public Health*, 55: 507-513.
- Ganiere, J.P., Escande, F., Andre, G., Larrat, M. (1992). Characterization of *Pasteurella* from gingival scrapings of dogs and cats. *Comparative immunology microbiology & infectious diseases*, 16: 77-85.
- Goldstein, E.J.C., Citron, D.M., Wield, B., Blachman, U., Sutter, V.L., Miller, T.A., Finegold, S.M. (1978). Bacteriology of Human and Animal Bite Wounds. *Journal of Clinical Microbiology*, 8: 667-672.
- Greene, C.E., Goldstein, E.J.C. (2012). Bite Wound Infections. I: Greene, C.E. (red), *Infectious Diseases of the Dog and Cat*. 4. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 528-542. ISBN: 978-1-4160-6130-4
- Heddleston, K.L., Gallagher, J.E., Rebers, P.A. (1972). Fowl Cholera: Gel Diffusion Precipitin Test for Serotyping *Pasteurella multocida* from Avian Species. *Avian diseases*, 16: 925-936.
- Heddleston, K.L., Wessman, G. (1975). Characteristics of *Pasteurella multocida* of Human Origin. *Journal of Clinical Microbiology*, 1: 377-383.

- Hill, P.B., Lo, A., Eden, C.A.N., Huntley, S., Morey, V., Ramsey, S., Richardson, C., Smith, D.J., Sutton, C., Taylor, M.D., Thorpe, E., Tidmarsh, R., Williams, V. (2006). Survey of the prevalence, diagnosis and treatment of dermatological conditions in small animals in general practice. *Veterinary Record*, 158: 533-539.
- Holst, E., Rollof, J., Larsson, L., Nielsen, J.P. (1992) Characterization and distribution of *Pasteurella* species recovered from infected humans. *Journal of clinical microbiology*, 30: 2984-2987.
- Jeyaretnam, J., Jones, H., Phillips, M. (2000). Disease and injury among veterinarians. *Australian Veterinary Journal*, 78: 625-629.
- Joh, D., Wann, E.R., Kreikemeyer, B., Speziale, P., Höök, M. (1999). Role of fibronectin-binding MSCRAMMs in bacterial adherence and entry into mammalian cells. *Matrix Biology*, 18: 211-223.
- Khamesipour, F., Momtaz, H., Mamoreh, M.A. (2014). Occurrence of virulence factors and antimicrobial resistance in *Pasteurella multocida* strains isolated from slaughter cattle in Iran. *Frontiers in Microbiology*, 5: Article Number 536
- Landercasper, J., Cogbill, T.H., Strutt, P.J., Landercasper, B.O. Trauma and the Veterinarian. *The Journal of Trauma*, 28: 1255-1259.
- MacBean, C.E., Taylor, D., Ashby, K. (2007). Animal and human bite injuries in Victoria, 1998-2004. *Medical Journal of Australia*, 186: 38-40.
- Mitnovetski, S., Kimble, F. (2004). Cat bites of the hand. *ANZ journal of surgery*, 74: 859-862.
- Morgan, M. (2005) Hospital management of animal and human bites. *Journal of Hospital Infection*, 61: 1-10.
- Oehler, R.L., Velez, A.P., Mizrachi, M., Lamarche, J., Gompf, S. (2009). Bite-related and septic syndromes caused by cats and dogs. *The Lancet Infectious Diseases*, 9: 439-447.
- Quinn, P.J., Markey, B.K., Leonard, F.C., FitzPatrick, E.S., Fanning, S., Hartigan, P.J. (2011). *Pasteurella* species, *Mannheimia haemolytica* and *Bibersteinia trehalosi*. I: Veterinary Microbiology and Microbial Disease. 2. Chichester: Wiley-Blackwell, 300-308.
- Smith, R., Stilts, P. (1996). Controlling workers' compensation losses. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 209: 526.
- Sveriges veterinärförbund (2009). *AntibiotikapolICY för hund- och kattsjukvård*, tillgänglig på http://svf.se/Documents/S%C3%A4llskapet/Initiativ%C3%A4renden/antibiotikapolICY_2009.pdf
- Statistiska centralbyrån (2012). *Hundar, katter och andra sällskapsdjur 2012*, tillgänglig på <http://www.agria.se/agria/artikel/ny-scb-statistik-om-antalet-sallskapsdjur-i-sverige-hundarna-blir-fler-och-katterna-farre>
- Talan, D.A., Citron, D.M., Abrahamian, F.M., Moran, G.J., Goldstein, E.J.C. (1999). Bacteriologic analysis of infected dog and cat bites. *The New England Journal of Medicine*, 340: 85-92.
- Thigpen, C.K., Dorn, C.R. (1973). Non-fatal accidents involving insured veterinarians in the United States 1967-1969. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 163: 369-374.
- Van Sambeek, F., McMurray, B.L., Page, R.K. (1995). Incidence of *Pasteurella multocida* in Poultry House Cats Used for Rodent Control Programs. *Avian Diseases*, 39: 145-146.
- VetBact (2014-10-23). *Genus Pasteurella*. <http://www.vetbact.org/vetbact/index.php?genus=Pasteurella> [2015-02-26]
- Weber, D.J., Wolfson, J.S., Swartz, M.N., Hooper, D.C. (1984). *Pasteurella multocida* infections. Report of 34 cases and review of the literature. *Medicine*, 63: 133-154.

Westling, K., Farra, A., Cars, B., Ekblom, A.G., Sandstedt, K., Settergren, B., Wretling, B., Jorup, C. (2006). Cat bite wound infections: A prospective clinical and microbiological study at three emergency wards in Stockholm, Sweden. *Journal of Infection*, 53: 403-407.